

Attorney Docket # 5328-14

Express Mail #EL 988192642 US  
Patent

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of

Yukihiro Isa et al.

Serial No.: n/a

Filed: concurrently

For: Bump Forming Method And Apparatus  
For Heating And Compressing Bump  
Materials Inserted Into Positioning Holes.

**LETTER TRANSMITTING PRIORITY DOCUMENT**

Mail Stop **Patent Application**  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SIR:

In order to complete the claim to priority in the above-identified application under 35 U.S.C. §119, enclosed herewith is the certified documentation as follows:

Application No. **2002-264052**, filed on September 10, 2002, in Japan,

upon which the priority claim is based.

Respectfully submitted,  
COHEN, PONTANI, LIEBERMAN & PAVANE

By Thomas Langer  
Thomas Langer  
Reg. No. 27,264  
551 Fifth Avenue, Suite 1210  
New York, New York 10176  
(212) 687-2770

Dated: August 25, 2003

0717 1  
08

5.5.0.0

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2002年 9月10日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2002-264052

[ST.10/C]:

[JP2002-264052]

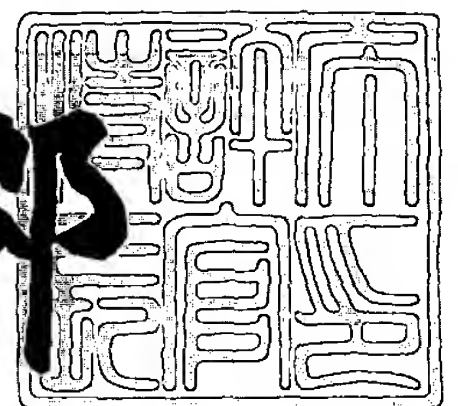
出 願 人  
Applicant(s):

ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

2003年 5月23日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3037795

【書類名】 特許願

【整理番号】 J96490A1

【提出日】 平成14年 9月10日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/265

【発明の名称】 バンプ形成方法及び装置

【請求項の数】 8

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地 ユー・エム・シー・ジ  
                         ャパン株式会社内

    【氏名】 伊佐 幸洋

【特許出願人】

    【識別番号】 000128049

    【氏名又は名称】 ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100064908

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

    【識別番号】 100108578

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 高橋 詔男

【選任した代理人】

    【識別番号】 100089037

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡邊 隆

【選任した代理人】

    【識別番号】 100101465

    【弁理士】

【氏名又は名称】 青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】 100094400

【弁理士】

【氏名又は名称】 鈴木 三義

【選任した代理人】

【識別番号】 100107836

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 和哉

【選任した代理人】

【識別番号】 100108453

【弁理士】

【氏名又は名称】 村山 靖彦

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 008707

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9708865

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 バンプ形成方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する方法であって、

上面の少なくとも一部がバンプ材を加熱する加熱面とされた加熱手段上に、板状体の所定位置にバンプ材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材を載置し、

次いで、前記穴にバンプ材を投入し、

次いで、前記位置決め部材上に半導体基板を載置し、

次いで、前記バンプ材を、前記加熱手段により加熱するとともに、押圧手段により上方から前記半導体基板を介して押圧し、

前記バンプ材を前記半導体基板上の所定位置に接合することを特徴とするバンプ形成方法。

【請求項 2】 前記バンプ材を加熱・押圧する際に、超音波発振手段により該バンプ材に超音波を発振し、該バンプ材の接合強度を高めることを特徴とする請求項 1 記載のバンプ形成方法。

【請求項 3】 半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する装置であって、

上面の少なくとも一部がバンプ材を加熱する加熱面とされた加熱手段と、

この加熱手段の上方に配置され、板状体の所定位置に前記バンプ材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材と、

前記位置決め用の穴に投入されたバンプ材を前記位置決め部材上に配置された半導体基板を介して押圧する押圧手段と、  
を備えてなることを特徴とするバンプ形成装置。

【請求項 4】 前記加熱手段は、板状体の一主面が前記バンプ材を加熱する加熱面とされ、かつその内部に加熱源が設けられた加熱装置であることを特徴とする請求項 3 記載のバンプ形成装置。

【請求項 5】 前記位置決め部材の厚みは、前記バンプ材の最大径より薄く

してなることを特徴とする請求項 3 または 4 記載のバンプ形成装置。

【請求項 6】 前記位置決め部材と、前記加熱手段とを対向配置し、

前記位置決め部材及び前記加熱手段のいずれか一方に第 1 の磁性体を、いずれか他方に第 2 の磁性体を、それぞれ設け、これら第 1 の磁性体及び第 2 の磁性体により生じる反発力により前記位置決め部材と前記加熱手段との間隔を保持することを特徴とする請求項 3、4 または 5 記載のバンプ形成装置。

【請求項 7】 前記バンプ材の静電気を除去する静電気除去手段を備えてなることを特徴とする請求項 3 ないし 6 のいずれか 1 項記載のバンプ形成装置。

【請求項 8】 前記バンプ材に超音波を発振する超音波発振手段を備えてなることを特徴とする請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 項記載のバンプ形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、バンプ形成方法及び装置に関し、特に、半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する際に、このバンプに異形が生じる虞がなく、したがって、バンプの整形工程が不要となり、バンプ形成工程の短縮化、低コスト化を図ることが可能なバンプ形成方法及び装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、IC、LSI、VLSI 等の半導体装置においては、シリコンウエハ（半導体基板）上のボンディングパッド等のバンプ形成位置に、金属等からなるバンプボールを圧着する方法、金属ペーストを印刷する方法、金属層をメッキする方法、ワイヤボンドを接続する方法等によりバンプを形成している。これらの方法は、形成するバンプの形状や大きさ等により使い分けがなされている。

また、最終パッケージの形状や厚み等により、求められるバンプの形状や大きさ等も様々である。

【0003】

例えば、バンプボールを圧着する場合、既に様々な圧着方法が提案されているが、一例を挙げると、吸着面の所定位置にバンプボールを吸着する吸着口が形成

されたボンディングヘッドを用いて、バンプボールを整列吸着し、このボンディングヘッドの吸着口に吸着されたバンプボールをシリコンウエハ上のボンディングパッドに押圧する方法が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。

一般に、バンプボールを圧着する場合、シリコンウエハ上のボンディングパッドの数は、多い場合で数十万個にもなる。この場合、シリコンウエハ上を複数の領域に区分して各領域毎のバンプボールの数を所定の数以下とし、ボンディングヘッドを用いて各領域毎にバンプボールを一括圧着する方法が採られる。

【 0 0 0 4 】

【特許文献 1】

特開平 1 1 - 3 1 6 9 7 号公報 （第 4 - 5 頁、第 1 図）

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、従来のバンプボールを圧着する方法では、吸着するバンプボールの大きさ及び数に対応して、ボンディングヘッドの吸着面の所定の位置に多数の吸着口を所定の加工精度で加工する必要があり、加工が難しいという問題点があった。

また、シリコンウエハ上の多数のボンディングパッドにバンプボールを一括圧着しようとした場合、バンプボールの吸着力が低下する虞があり、その結果、バンプボールの一括圧着が困難になるという問題点があった。

【 0 0 0 6 】

また、バンプボールを吸着口に吸着する場合、吸着の際にバンプボールが変形する虞があり、その後の工程で、バンプボールを整形する必要があった。このバンプボールの整形は、圧着により行われるものであるから、バンプボールの圧着工程を 2 度行う必要があった。

さらに、製造する半導体装置の品種を切り換えた場合、この品種に対応してボンディングヘッドを交換する必要があるが、ボンディングヘッドはシリコンウエハに対して移動するものであるから、移動に対しても極めて高精度かつ高品質が要求される。したがって、ボンディングヘッドを交換した場合、ボンディングヘッドの位置調整等を改めてやり直す必要があり、ボンディングヘッドの交換が容



易でないという問題点があった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたものであって、半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する際に、このバンプに異形が生じる虞がなく、したがって、バンプの整形工程が不要となり、また、バンプ材を取り扱う部材の交換が容易で、交換後の部材の位置精度を容易に出すことができ、しかも、バンプ形成工程の短縮化、低コスト化を図ることが可能なバンプ形成方法及び装置を提供することを目的とする。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は次の様なバンプ形成方法及び装置を採用した。

すなわち、本発明の請求項 1 記載のバンプ形成方法は、半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する方法であって、上面の少なくとも一部がバンプ材を加熱する加熱面とされた加熱手段上に、板状体の所定位置にバンプ材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材を載置し、次いで、前記穴にバンプ材を投入し、次いで、前記位置決め部材上に半導体基板を載置し、次いで、前記バンプ材を、前記加熱手段により加熱するとともに、押圧手段により上方から前記半導体基板を介して押圧し、前記バンプ材を前記半導体基板上の所定位置に接合することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

請求項 2 記載のバンプ形成方法は、請求項 1 記載のバンプ形成方法において、前記バンプ材を加熱・押圧する際に、超音波発振手段により該バンプ材に超音波を発振し、該バンプ材の接合強度を高めることを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

請求項 3 記載のバンプ形成装置は、半導体基板の一主面上の所定位置にバンプを形成する装置であって、上面の少なくとも一部がバンプ材を加熱する加熱面とされた加熱手段と、この加熱手段の上方に配置され、板状体の所定位置に前記バンプ材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材と、前記位置決め用の穴に投



入されたバンプ材を前記位置決め部材上に配置された半導体基板を介して押圧する押圧手段と、を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 記載のバンプ形成装置は、請求項 3 記載のバンプ形成装置において、前記加熱手段は、板状体の一主面が前記バンプ材を加熱する加熱面とされ、かつその内部に加熱源が設けられた加熱装置であることを特徴とする。

【 0 0 1 2 】

請求項 5 記載のバンプ形成装置は、請求項 3 または 4 記載のバンプ形成装置において、前記位置決め部材の厚みは、前記バンプ材の最大径より薄くしてなることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 記載のバンプ形成装置は、請求項 3、4 または 5 記載のバンプ形成装置において、前記位置決め部材と、前記加熱手段とを対向配置し、前記位置決め部材及び前記加熱手段のいずれか一方に第 1 の磁性体を、いずれか他方に第 2 の磁性体を、それぞれ設け、これら第 1 の磁性体及び第 2 の磁性体により生じる反発力により前記位置決め部材と前記加熱手段との間隔を保持することを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 記載のバンプ形成装置は、請求項 3 ないし 6 のいずれか 1 項記載のバンプ形成装置において、前記バンプ材の静電気を除去する静電気除去手段を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 5 】

請求項 8 記載のバンプ形成装置は、請求項 3 ないし 7 のいずれか 1 項記載のバンプ形成装置において、前記バンプ材に超音波を発振する超音波発振手段を備えてなることを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

【発明の実施の形態】

本発明のバンプ形成方法及び装置の一実施の形態について図面に基づき説明する。

図 1 は、本発明の一実施形態のバンプ（ボール）形成方法を実施するためのバンプボール整列圧着装置を示す平面図であり、図において、符号 1 はカセット台、2 は搬送ロボット、3 はポジションテーブル、4 は十字アーム、5 はアライメントユニット、6 はボンディングヘッド（バンプ形成装置）、7 はこれらを制御するための制御盤である。

## 【 0 0 1 7 】

カセット台 1 は、複数葉のシリコンウエハ（半導体基板：以下、単にウエハとも称する）が収納されたウエハカセットをセットするための専用の台である。

搬送ロボット 2 は、カセット台 1 にセットされたウエハカセットからウエハを 1 葉ずつ取り出し、このウエハを 1 8 0 度上下反転させた後、この反転させたウエハをポジションテーブル 3 上の所定位置にセットする機構を備えている。

ポジションテーブル 3 は、ウエハのオリフラまたはノッチの方向を規定すると同時に、このウエハを保持する際の位置決めを行うものである。

## 【 0 0 1 8 】

十字アーム 4 は、垂直に設けられた回転軸 1 1 と、この回転軸 1 1 から水平方向に放射状に延びるアーム（図では 4 本）1 2 a ～ 1 2 d と、これらアーム 1 2 a ～ 1 2 d 各々の先端部に設けられてウエハを吸着保持しかつ該ウエハを  $\theta$  方向（回転角の方向）と Z 方向（垂直方向）に可動可能な調整機構を備えたウエハ保持パッド 1 3 a ～ 1 3 d とにより構成され、アーム 1 2 a ～ 1 2 d を回転軸 1 1 の周りを時計回りに回転させることにより、ウエハ保持パッド 1 3 a ～ 1 3 d 各々に保持されたウエハを搬送する。

## 【 0 0 1 9 】

これらのウエハ保持パッド 1 3 a ～ 1 3 d は、ボンディングの際に、後述するバンプボール 2 2 をウエハを介して押圧する押圧手段としての機能も兼ね備えている。

アライメントユニット 5 は、十字アーム 4 によりポジションテーブル 3 から搬送されたウエハ 1 7 の平行性及び位置調整のアライメントを行う。

## 【 0 0 2 0 】

ボンディングヘッド 6 は、図 2 に示すように、ウエハの表面（一主面）上の所

定位置に形成されたパッド上にバンプを形成する装置であり、ヒータープレート（加熱装置）21と、バンプボール（バンプ材）22を整列するためのバンプボール整列プレート（位置決め部材）23とにより二重プレートの構成とされ、さらに、イオナイザー（静電気除去手段）24、超音波発生器（超音波発振手段）25、エアブロー（バンプボール整列手段）26が組み込まれた構成である。

## 【0021】

ヒータープレート21は、例えば、チタン（Ti）、ステンレススチール等の耐熱性に優れた金属または合金、シリコン（Si）等の半導体材料、シリコンカーバイド（SiC）、窒化アルミニウム（AlN）等のセラミックス等からなる平板状のプレート（板状体）31を主体として構成され、この上面（一主面）31aは研磨されてバンプボール22を加熱する加熱面とされ、かつその内部には、上面31aの温度を測定する温度センサ、及び加熱用のヒーター（加熱源）が内蔵され、このヒーターは制御盤7により制御される構成になっている。このプレート31の四隅には、後述する可動軸35を挿通するための該可動軸35より僅かに大径の挿通孔32が上下方向に貫通して形成されている。

## 【0022】

バンプボール整列プレート23は、ヒータープレート21の上方かつ該ヒータープレート21と平行に配置され、例えば、チタン（Ti）、ステンレススチール等の耐熱性に優れた金属または合金、シリコン（Si）等の半導体材料、シリコンカーバイド（SiC）、窒化アルミニウム（AlN）等のセラミックス等からなる前記プレート31と略同一の形状の平板状のプレート（板状体）33を主体として構成され、このプレート33の上面（一主面）33aが研磨されかつその所定位置にバンプボール22の位置決め用の穴34が形成されている。

## 【0023】

このプレート33の厚みは、バンプボール22の最大径より薄いこととされ、上記の穴34の直径は、バンプボール22の最大径より僅かに大径とされている。

例えば、バンプボール22の最大径を50 $\mu$ mとすると、プレート33の厚みは25～30 $\mu$ m、上記の穴34の直径は55 $\mu$ mである。

## 【 0 0 2 4 】

このプレート 3 3 の四隅には、それぞれ可動軸 3 5 の上端部がボルト 3 6 等の固定具により固定され、これらの可動軸 3 5 を上下方向に作動させることにより、このプレート 3 3 の下面 3 3 b と上記のプレート 3 1 の上面 3 1 a との間隔を所定の間隔、例えば、 $15 \sim 25 \mu\text{m}$ に保持するようになっている。また、このプレート 3 3 には、バンブボール 2 2 投入時にプレート 3 3 が反り等を起こさないように、このプレート 3 3 を四方向から引っ張り保持する引張機構（図示せず）が設けられている。なお、このプレート 3 3 の反り等を緩和する方法として、バンブボール 2 2 を少量ずつ、連続的または間欠的に投入する方法が採られる。

## 【 0 0 2 5 】

イオナイザー 2 4 は、バンブボール 2 2 に発生する静電気を除去する装置で、バンブボール 2 2 を少量投入する際に、バンブボール 2 2 同士の接触により発生する静電気により、バンブボール 2 2 同士が引き付け合うのを防止するためのものである。

超音波発生器 2 5 は、バンブボール 2 2 がウエハ上のパッドに圧着される際に、このバンブボール 2 2 とパッド 3 7 との接合面に超音波を発信させて、この接合面近傍に共晶状態を生じさせることにより、バンブボール 2 2 とパッド 3 7 との接合強度を高めるものである。

## 【 0 0 2 6 】

エアブロー 2 6 は、プレート 3 3 の位置決め用の穴 3 4 にバンブボール 2 2 を投入する際に、その軸 2 7 をプレート 3 3 の上面 3 3 a の一方向（図中、矢印方向）に沿って移動させることにより、プレート 3 3 の上面 3 3 a に投入されたバンブボール 2 2 を位置決め用の穴 3 4 全てに投入するとともに、プレート 3 3 上の余ったバンブボール 2 2 を回収するものである。このエアブロー 2 6 の替わりに専用のブラシ等を用いて、バンブボール 2 2 を位置決め用の穴 3 4 全てに投入する構成としてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

次に、本実施形態のバンブボール形成方法について、図 1 ～図 5 に基づき説明する。

まず、ウエハが収納されたウエハカセットをカセット台 1 にセットする。

次いで、搬送ロボット 2 により、このウエハカセットからウエハを 1 葉取り出し、このウエハを 1 8 0 度上下反転させた後、このウエハをポジションテーブル 3 上に搬送し、ポジションテーブル 3 上の所定位置にセットする。

#### 【 0 0 2 8 】

このポジションテーブル 3 では、このウエハのオリフラまたはノッチ方向を規定すると同時に、このウエハを保持する際の位置決めを行う。

オリフラまたはノッチ方向及び位置決めが決定されたウエハは、十字アーム 4 のウエハ保持パッド 1 3 a ~ 1 3 d に順次保持される。この十字アーム 4 は、アーム 1 2 a ~ 1 2 d を回転軸 1 1 の周りに時計回りに回転させることにより、ウエハを効率よく搬送することができる。

#### 【 0 0 2 9 】

例えば、ウエハ保持パッド 1 3 a に保持されたウエハは、アーム 1 2 a を回転軸 1 1 の周りに時計回りに回転させることで、アライメントユニット 5 上に搬送され、このアライメントユニット 5 にセットされる。

アライメントユニット 5 では、ウエハの平行性及び位置調整のアライメントを行う。

このアライメントの間に、ボンディングヘッド 6 では、バンプボール 2 2 を整列させ、待機状態とする。

#### 【 0 0 3 0 】

ここで、バンプボール 2 2 の整列方法について説明する。

まず、図 2 に示すように、プレート 3 3 の四隅に取り付けられた可動軸 3 5 を上方に作動させてバンプボール整列プレート 2 3 を上方に移動させ、プレート 3 3 の下面 3 3 b とプレート 3 1 の上面 3 1 a との間隔を、所定の間隔、例えば、1 5 ~ 2 5  $\mu$  m とする。

次いで、バンプボール整列プレート 2 3 上にバンプボール 2 2 を投入する。この際、バンプボール 2 2 同士が静電気により引き付け合うのを防止するために、イオナイザー 2 4 を用いてバンプボール 2 2 に発生する静電気を除去しておく。

#### 【 0 0 3 1 】

次いで、エアブロー 2 6 の軸 2 7 を（あるいは専用のブラシ等を）プレート 3 3 の上面 3 3 a の一方向（図中、矢印方向）に沿って移動させ、静電気が除去されたバンプボール 2 2 を位置決め用の穴 3 4 全てに投入すると同時に、プレート 3 3 上の余ったバンプボール 2 2 を該プレート 3 3 の端部にて回収する。

## 【 0 0 3 2 】

次いで、可動軸 3 5 を下方に作動させてバンプボール整列プレート 2 3 を下方に移動させ、図 3 に示すように、プレート 3 3 の下面 3 3 b をプレート 3 1 の上面 3 1 a に接触させる。これにより、位置決め用の穴 3 4 に投入されたバンプボール 2 2 は、圧着面となる上端部が穴 3 4 の上端から突出することとなる。

## 【 0 0 3 3 】

次いで、図 4 に示すように、十字アーム 4 を作動させて、平行性及び位置調整のアライメントが終了したウエハ 1 7 をウエハ保持パッド 1 3 a にて吸着し、このウエハ 1 7 をプレート 3 3 の上面 3 3 a の上方の原点位置へ移動させ、その後下降させ、ウエハ 1 7 の下面 1 7 a に形成されたボンディングパッド 3 7 を、バンプボール 2 2 の上端部に接触させる。

## 【 0 0 3 4 】

次いで、図 5 に示すように、ウエハ保持パッド 1 3 a にてウエハ 1 7 を所定の圧力で押圧した状態で、内蔵するヒーターによりプレート 3 1 を所定の温度、例えば 1 5 0 ～ 2 5 0 ℃ に加熱することにより、バンプボール 2 2 を軟化させると同時に穴 3 4 の形状に合うように加圧変形させ、所定形状のバンプ 3 8 とする。

これにより、ウエハ 1 7 の下面 1 7 a のボンディングパッド 3 7 上に、1 度の加圧・加熱操作でバンプ 3 8 が圧着されることとなる。

## 【 0 0 3 5 】

なお、この加圧・加熱操作の際に、超音波発生器 2 5 によりバンプボール 2 2 とボンディングパッド 3 7 との接合面に超音波を発信させれば、この接合面近傍に共晶状態を生じさせることができ、バンプボール 2 2 とボンディングパッド 3 7 との接合強度を高めることができる。

## 【 0 0 3 6 】

バンプ 3 8 が圧着されたウエハ 1 7 を、ウエハ保持パッド 1 3 a を上昇させる



ことで原点位置に戻し、次いで、十字アーム 4 を回転させて、このウエハ 1 7 をポジションテーブル 3 上に移載させる。その後、ウエハ保持パッド 1 3 a を下降させ、ポジションテーブル 3 上にウエハ 1 7 を置く。

搬送ロボット 2 により、このウエハ 1 7 を回収し、このウエハ 1 7 を 1 8 0 度上下反転させた後、このウエハ 1 7 を、カセット台 1 にセットされたウエハカセットに収納する。

#### 【 0 0 3 7 】

以上詳細に説明したように、本実施形態のバンプボール形成方法によれば、静電気が除去されたバンプボール 2 2 を、バンプボール整列プレート 2 3 の位置決め用の穴 3 4 に投入するので、バンプボールを吸着する場合と比べて、バンプボールの保持及び位置決めを容易に行うことができる。

#### 【 0 0 3 8 】

また、ウエハ保持パッド 1 3 a にてウエハ 1 7 を所定の圧力で押圧した状態で、内蔵するヒーターによりプレート 3 1 を所定の温度に加熱し、バンプボール 2 2 を軟化させると同時に加圧変形させ、所定形状のバンプ 3 8 とするので、1 度の加圧・加熱操作で所定形状のバンプ 3 8 を形成することができ、バンプボール 2 2 に異形が生じる虞がなくなり、この異形を整形する操作も不要になり、バンプ形成工程の時間を短縮することができ、製造コストを低減することができる。

#### 【 0 0 3 9 】

また、本実施形態のバンプボール整列圧着装置によれば、ボンディングヘッド 6 を、ヒータープレート 2 1 と、バンプボール 2 2 を整列するためのバンプボール整列プレート 2 3 とからなる二重プレートの構成としたので、バンプボールの保持及び位置決めを容易に行うことができ、バンプ形成工程の時間を短縮することができ、製造コストを低減することができる。

#### 【 0 0 4 0 】

また、イオナイザー 2 4 を備えたので、バンプボール整列プレート 2 3 にバンプボール 2 2 を投入する際に、バンプボール 2 2 同士の接触により発生する静電気を除去することができ、バンプボール 2 2 同士が引き付け合うのを防止することができる。



また、超音波発生器 2 5 を備えたので、 bumps ボール 2 2 とボンディングパッド 3 7 との接合面に超音波を発信させて、この接合面近傍に共晶状態を生じさせることができ、 bumps ボール 2 2 とボンディングパッド 3 7 との接合強度を高めることができる。

#### 【 0 0 4 1 】

##### 【発明の効果】

以上説明した様に、本発明の bumps 形成方法によれば、上面の少なくとも一部が bumps 材を加熱する加熱面とされた加熱手段上に、板状体の所定位置に bumps 材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材を載置し、次いで、前記穴に bumps 材を投入し、次いで、前記位置決め部材上に半導体基板を載置し、次いで、前記 bumps 材を、前記加熱手段により加熱するとともに、押圧手段により上方から前記半導体基板を介して押圧し、前記 bumps 材を前記半導体基板上の所定位置に接合するので、 bumps 材の保持及び位置決めを容易に行うことができる。

#### 【 0 0 4 2 】

また、1 度の加圧・加熱操作で所定形状の bumps を形成することができ、 bumps 材に異形が生じる虞がなくなり、この異形を整形する操作も不要になり、 bumps 形成工程の時間を短縮することができ、製造コストを低減することができる。

#### 【 0 0 4 3 】

本発明の bumps 形成装置によれば、上面の少なくとも一部が bumps 材を加熱する加熱面とされた加熱手段と、この加熱手段の上方に配置され、板状体の所定位置に前記 bumps 材の位置決め用の穴が形成された位置決め部材と、前記位置決め用の穴に投入された bumps 材を前記位置決め部材上に配置された半導体基板を介して押圧する押圧手段とを備えたので、 bumps 材の保持及び位置決めを容易に行うことができ、 bumps 形成工程の時間を短縮することができ、製造コストを低減することができる。

##### 【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の一実施形態の bumps ボール整列圧着装置を示す平面図である。

【図 2】 本発明の一実施形態の bumps ボール整列圧着装置のボンディング

ヘッドを示す断面図である。

【図 3】 本発明の一実施形態のバンプボール形成方法を示す過程図である

。

【図 4】 本発明の一実施形態のバンプボール形成方法を示す過程図である

。

【図 5】 本発明の一実施形態のバンプボール形成方法を示す過程図である

。

【符号の説明】

- 1 カセット台
- 2 搬送ロボット
- 3 ポジションテーブル
- 4 十字アーム
- 5 アライメントユニット
- 6 ボンディングヘッド（バンプ形成装置）
- 7 制御盤
- 1 1 回転軸
- 1 2 a ～ 1 2 d アーム
- 1 3 a ～ 1 3 d ウエハ保持パッド
- 2 1 ヒータープレート（加熱装置）
- 2 2 バンプボール（バンプ材）
- 2 3 バンプボール整列プレート（位置決め部材）
- 2 4 イオナイザー（静電気除去手段）
- 2 5 超音波発生器（超音波発振手段）
- 2 6 エアードロー（バンプボール整列手段）
- 3 1 プレート（板状体）
- 3 1 a 上面（一主面）
- 3 2 挿通孔
- 3 3 プレート（板状体）
- 3 3 a 上面（一主面）

3 3 b 下面

3 4 位置決め用の穴

3 5 可動軸

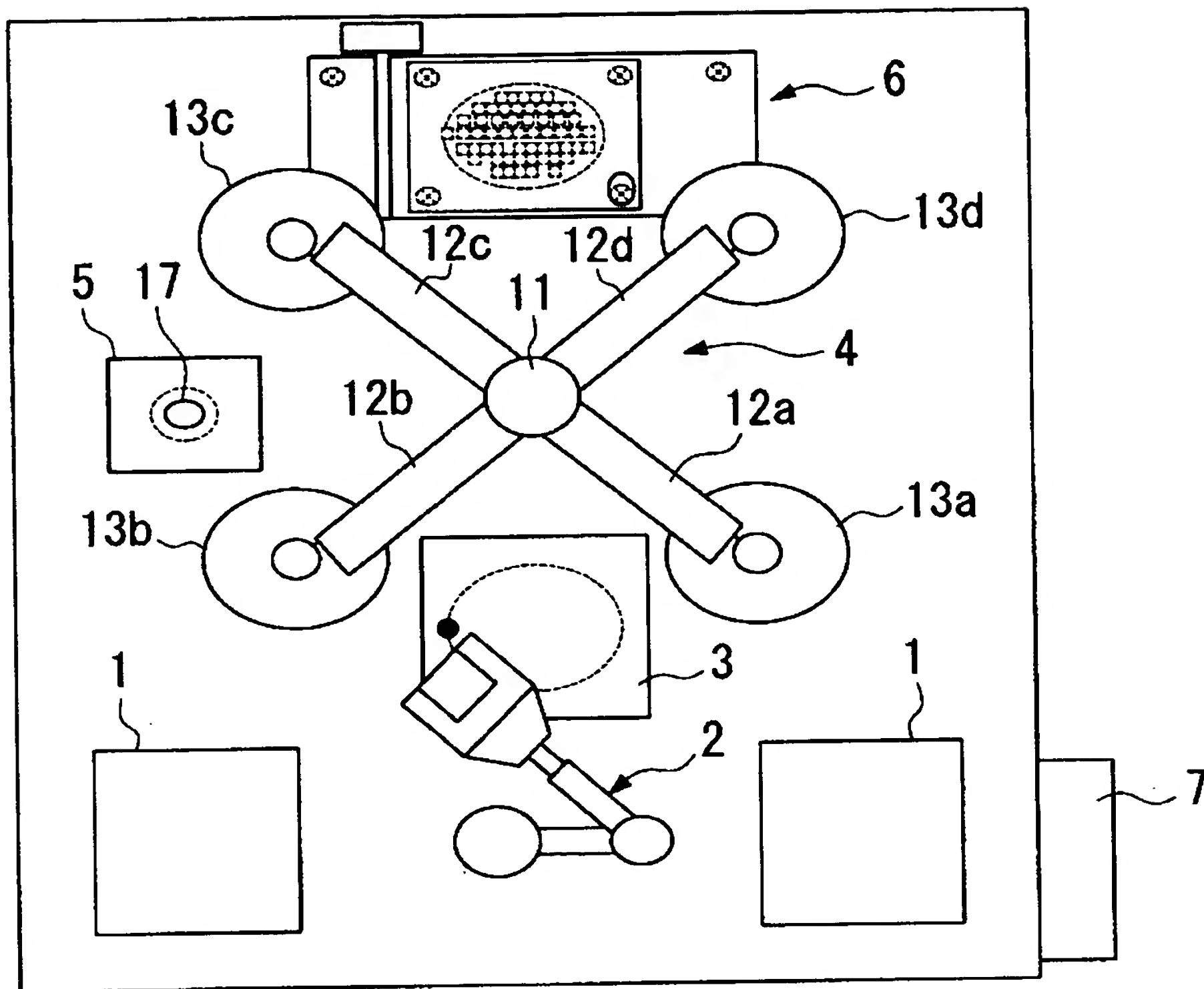
3 6 ボルト

3 7 ボンディングパッド

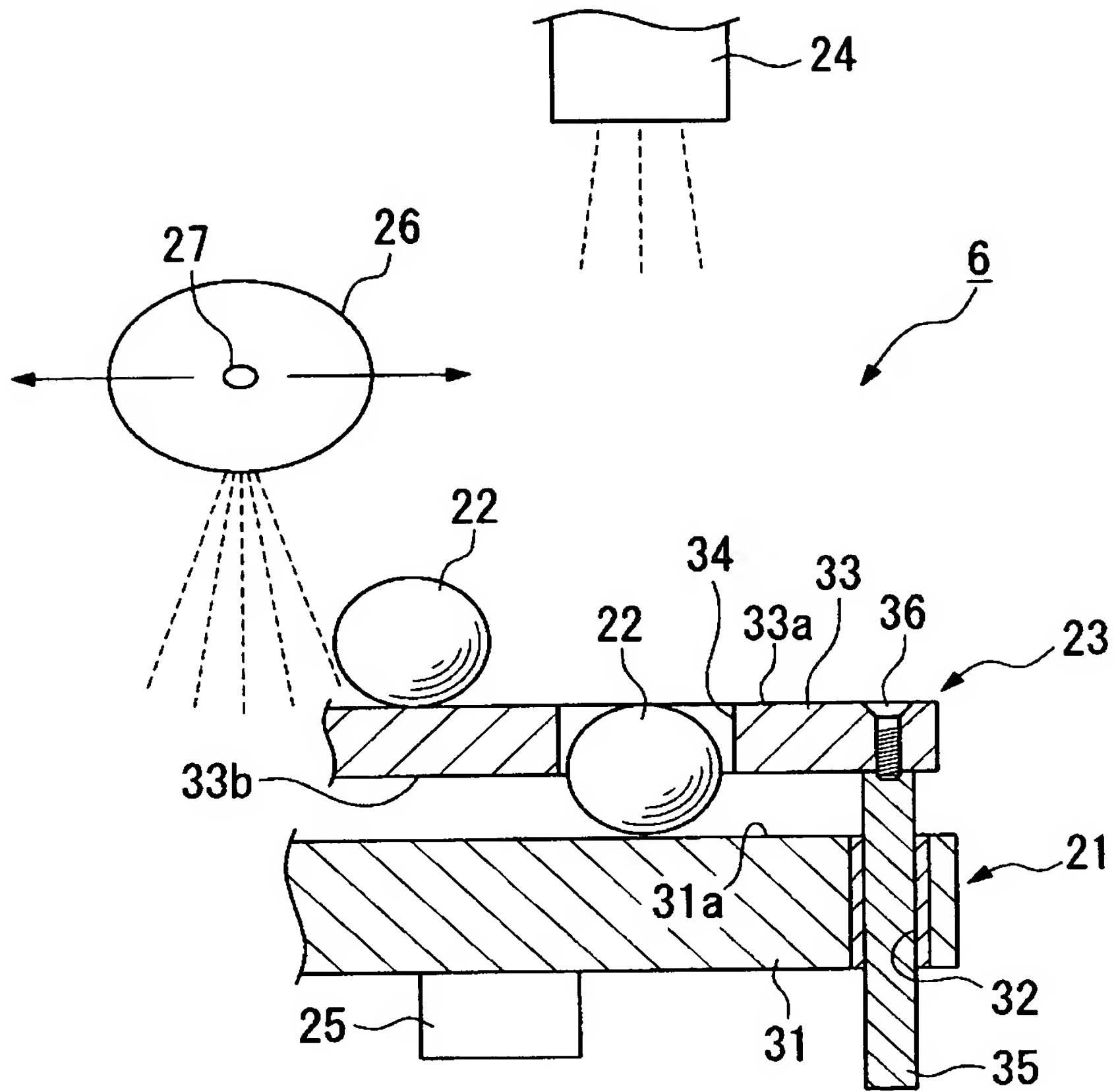
3 8 バンプ

【書類名】 図面

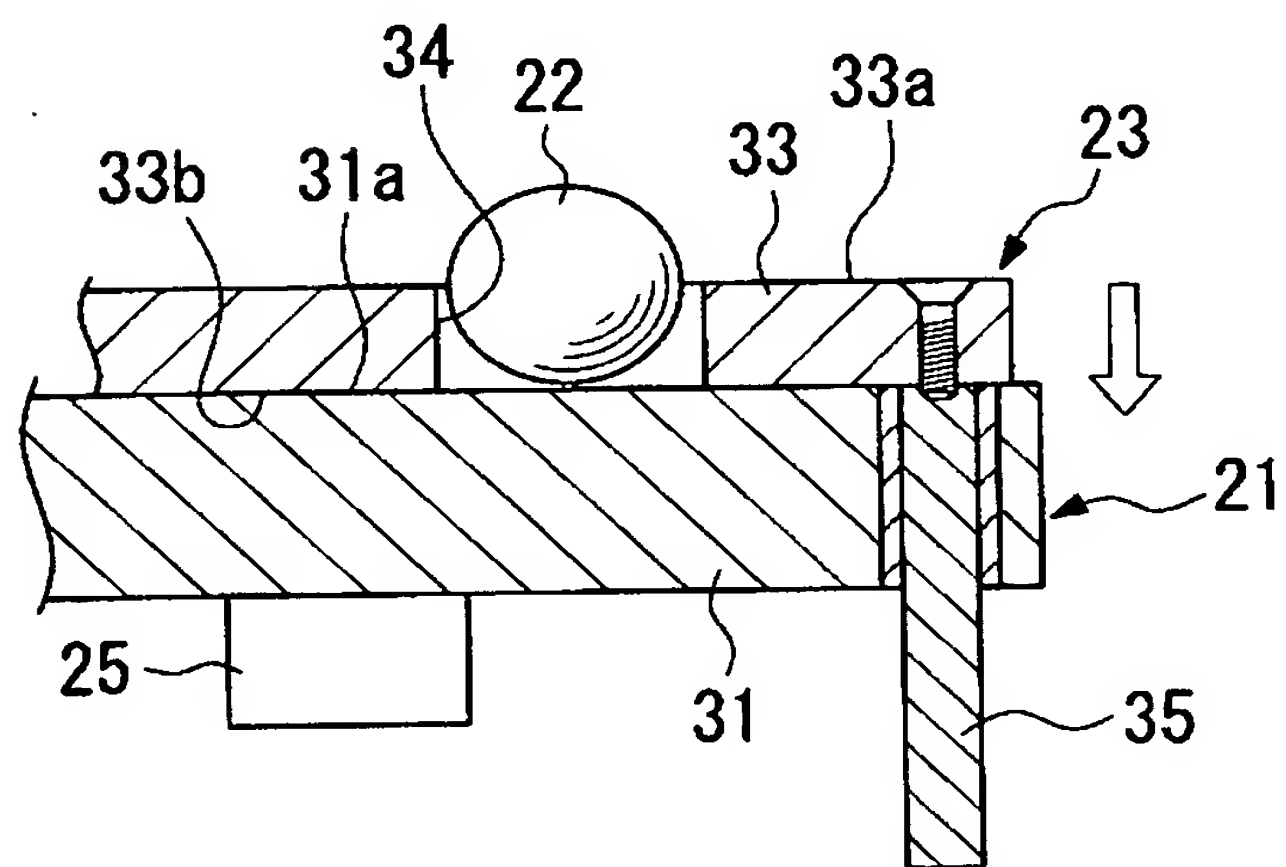
【図 1】



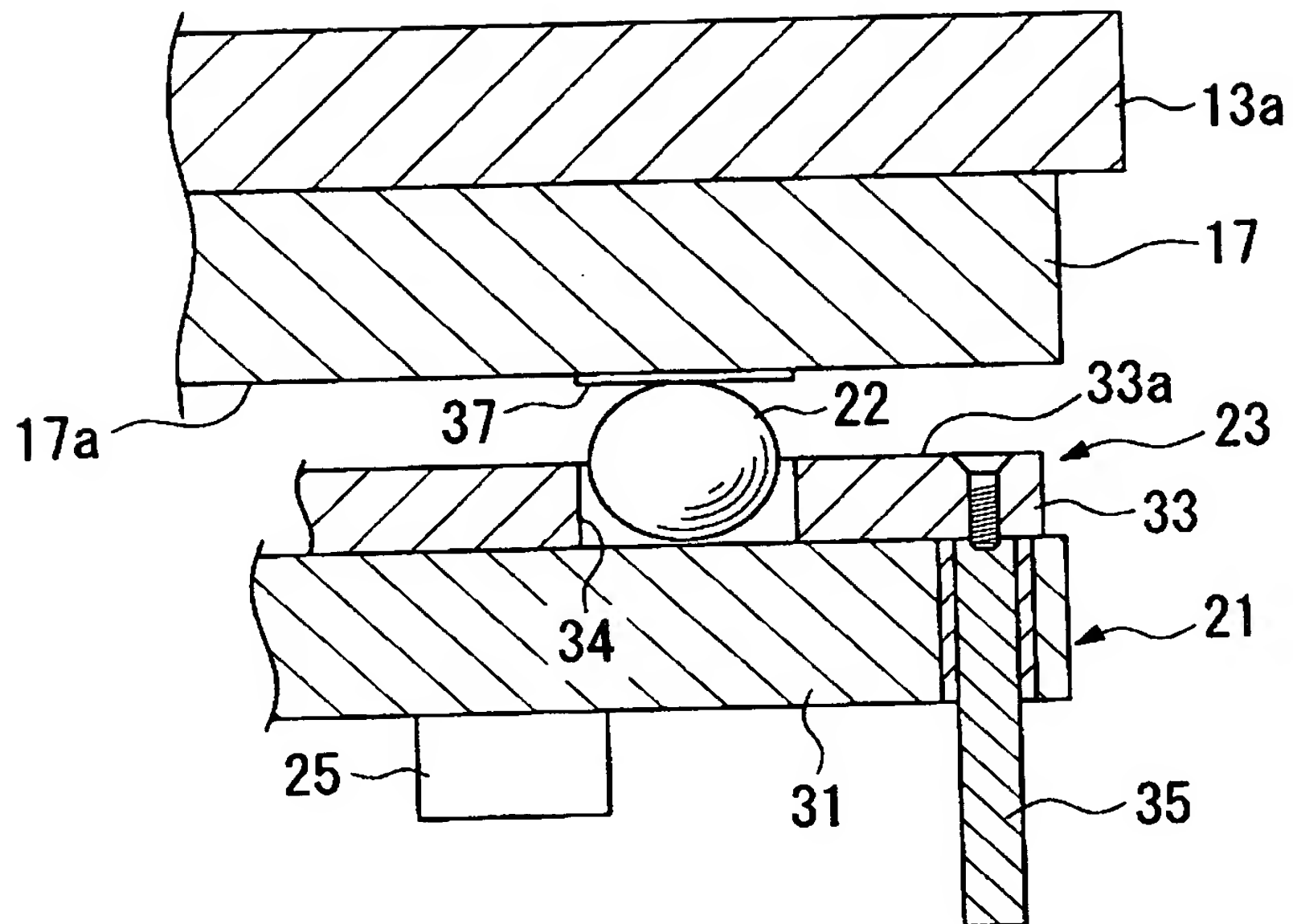
【図 2】



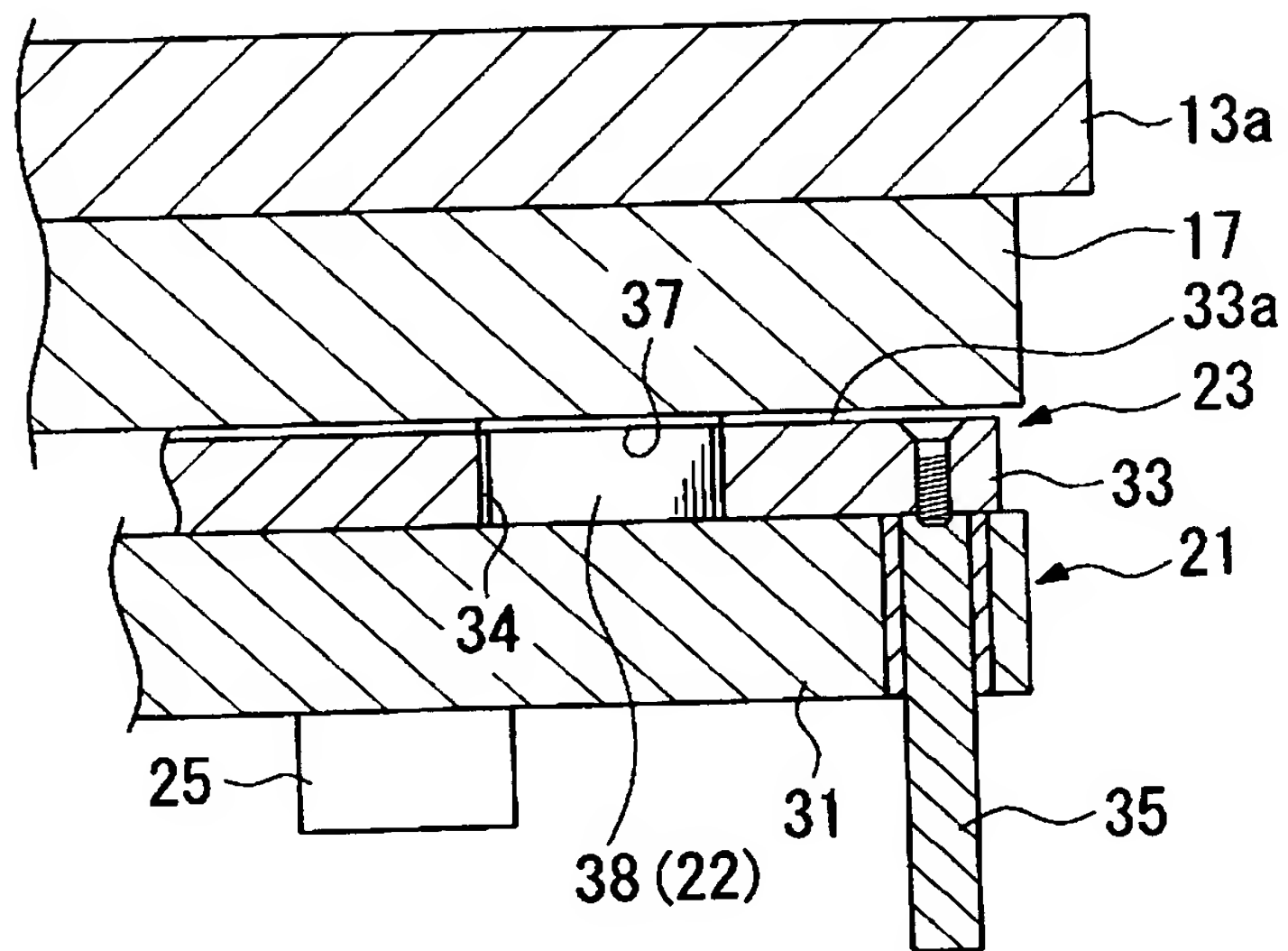
【図 3】



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 バンプに異形が生じる虞がなく、バンプの整形工程が不要となり、また、バンプ材を取り扱う部材の交換が容易で、交換後の部材の位置精度を容易に出すことができ、しかも、バンプ形成工程の短縮化、低コスト化を図ることが可能なバンプ形成方法及び装置を提供する。

【解決手段】 本発明のバンプ形成方法は、バンプボール整列プレート 2 3 の位置決め用の穴 3 4 にバンプボール 2 2 を投入し、ウエハ 1 7 のボンディングパッド 3 7 をバンプボール 2 2 の上端部に接触させ、ウエハ 1 7 をウエハ保持パッド 1 3 a にて押圧した状態でプレート 3 1 を加熱することにより、バンプボール 2 2 を加圧変形させて所定形状のバンプ 3 8 とすることを特徴とする。

【選択図】 図 5



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 2 - 2 6 4 0 5 2
受付番号	5 0 2 0 1 3 5 3 1 4 4
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0 0 9 4
作成日	平成 1 4 年 9 月 1 1 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000128049
【住所又は居所】	千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地
【氏名又は名称】	ユー・エム・シー・ジャパン株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100064908
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	志賀 正武

【選任した代理人】

【識別番号】	100108578
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	高橋 詔男

【選任した代理人】

【識別番号】	100089037
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	渡邊 隆

【選任した代理人】

【識別番号】	100101465
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	青山 正和

【選任した代理人】

【識別番号】	100094400
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所

次頁有

認定・付加情報（続き）

【氏名又は名称】	鈴木 三義
【選任した代理人】	
【識別番号】	100107836
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	西 和哉
【選任した代理人】	
【識別番号】	100108453
【住所又は居所】	東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所
【氏名又は名称】	村山 靖彦

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 2 8 0 4 9 ]

1. 変更年月日 2 0 0 1 年 1 1 月 6 日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 千葉県館山市山本 1 5 8 0 番地  
氏 名 ユー・エム・シー・ジャパン株式会社